

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Obor: 3107R004
Technologie a řízení oděvní výroby
Katedra konfekční výroby

TVORBA TECHNICKÉ DOKUMENTACE
RAMENNÍ BANDÁŽE

THE CREATION OF THE TECHNICAL
DOCUMENTATION OF THE SHOULDER
BANDAGE

Kód: 446/09

Autor bakalářské práce: Kateřina Nejedly

Vedoucí práce: Ing. Iva Dadáková

Počet stran: 55

Počet obrázků: 12

Počet tabulek: 8

Počet příloh: 1

Počet tabulek v příloze 1: 0

Počet tabulek v příloze 2: 0

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 22. května 2009

.....

..

Podpis

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Ivě Dadákové za poskytování veškerých potřebných informací, rad, připomínek a pomoci při vypracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat za spolupráci firmě Handicap a. s. Benešov, která mi vyšla vstříc s poskytnutím veškerých podkladů a modelu ramenní bandáže.

Také bych chtěla poděkovat všem, kteří mi pomáhali a podporovali při zpracovávání bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřená na technickou dokumentaci ramenní bandáže SAK společnosti Handicap a. s. Uvádí základní vlastnosti daného výrobku a popisuje tvorbu dokumentace ramenní bandáže se zaměřením na konstrukci v CAD systému. Popisuje vypracování stříhárenského procesu pro výrobu ramenní bandáže a vše doplňuje ekonomickou rozvahou. Na závěr navrhuje nejvhodnější řešení technické dokumentace pro společnost firmu Handicap, a. s., zejména pro konstrukční část a výstřih ramenní bandáže.

Klíčová slova

Ramenní Bandáž, Modelová tvorba, Konstrukční příprava, CAD systémy, Stříhárenský proces, Ekonomická rozvaha

Abstract

This bachelor's work is aimed at the technical documentation of the SAK shoulder bandage of Handicap a.s. company. It shows the basic attributes of the given product and describes the creation of the documentation of the shoulder bandage with a view to the construction, using CAD system. It describes the formulation from the cutting process to the production of the shoulder bandage and the whole work is supplied by the economical balance. At the conclusion, the bachelor's work suggests the most appropriate solution of the technical documentation for the Handicap a.s. company, particularly for the constructive part and the cutting of the shoulder bandage.

Keywords

Shoulder bandage, Model creation, Constructive preparation, CAD systems, Cutting process, Economical balance

Obsah

OBSAH	6
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	8
1 ÚVOD	9
1.1 Motivace	9
1.2 Cíl práce	9
1.3 Související projekty.....	10
1.4 Firma HANDICAP, a. s.	10
2 BANDÁŽ.....	11
2.1 Druhy bandáží.....	11
2.1.1 Krční.....	11
2.1.2 Klíční	11
2.1.3 Ramenní	12
2.1.4 Hrudní	12
2.1.5 Horní končetina	12
2.1.6 Stehenní	13
2.1.7 Kolenní.....	13
2.1.8 Hlezo.....	13
2.2 Ramenní bandáž SAK.....	14
2.2.1 Materiálové složení	15
3 KONSTRUKČNÍ PŘÍPRAVA VÝROBY	17
3.1 Modelová tvorba	17
3.1.1 Technická dokumentace ramenní bandáže	18
3.2 Konstrukční příprava.....	23
3.2.1 Plánování a příprava podkladů	24
3.2.2 Stupňování stříhových dílů.....	24
3.2.3 Tvorba stříhových šablon	25
3.2.4 Stříhové šablony.....	26
3.2.5 Sestavení stříhových poloh.....	29
4 TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY	31
4.1 Soupis operací	31
4.1.1 Polštář	32
4.1.2 Ramenní popruh.....	32
4.1.3 Obvodový popruh.....	32
4.1.4 Popruh na uchycení předloktí k válci	32
4.1.5 Klín	32
4.1.6 Opora ruky – balónek	33
4.1.7 Velcro páska na přichycení klínu	33
4.1.8 Tunel na balónek.....	33

5	CAD SYSTÉMY	34
5.1	Charakteristika CAD systémů	34
5.2	Návrhy využití CAD systémů pro ramenní bandáž	36
6	STŘÍHÁRENSKÝ PROCES	37
6.1	Oddělovací plány	37
6.2	Stříhárenský proces pro výrobu ramenní bandáže	38
6.2.1	Vyřezání dílů pomocí stříhových šablon	38
6.2.2	Vytvoření stříhové polohy u externí firmy	39
6.2.3	Vytvoření stříhové polohy externí firmou včetně vyřezávání	39
7	EKONOMICKÁ ROZVAHA	40
7.1	Využití stříhových šablon	40
7.2	Vytvoření stříhové polohy v programu AccuMark a zakoupení plotteru	42
7.3	Vytvoření stříhové polohy externí firmou a současné vyřezání polohy	43
7.4	Porovnání nákladů	45
7.4.1	První varianta	45
7.4.2	Druhá varianta	45
7.4.3	Třetí varianta	45
8	ZÁVĚR	47
8.1	Cíl práce	47
8.2	Výsledky práce	47
8.3	Přínos práce a související projekty	48
	POUŽITÁ LITERATURA	49
9	PŘÍLOHA Č. 1	50

Seznam symbolů a zkratk

CAD	Computer Aided Design (počítačem podporovaný design)
a.s.	akciová společnost
obr.	obrázek
SAK	vlastní název bandáže
PVC	polyvinylchlorid
cm	centimetr
CAM	Computer Aided Manufacturing (počítačem podporovaná výroba)

1 Úvod

Tato práce s názvem „Tvorba technické dokumentace ramenní bandáže“ je převážně věnována části konstrukční a výstřihu ramenní bandáže. Výroba ramenní bandáže je nezbytná součást poúrazových a pooperačních stavů. Díky těmto ortopedickým pomůckám nám zpevní a zároveň zafixuje postiženou část těla.

1.1 Motivace

Katedra konfekční výroby, na které studuji a zpracovávám tuto bakalářskou práci, se již dlouhý čas zabývá specializovanými záležitostmi pro hendikepované, a také spolupracuje se společností Handicap, a. s.

Různé úrazy provází téměř každého člověka po celý život. V případě banálních zranění se dokáže lidské tělo bez vnější pomoci dostat do původního zdravého stavu. Existují však také úrazy, kde již potřebujeme postižené místo zajistit specializovanou pomůckou. Nejjednodušším a častým řešením je používání bandáží, které zafixují určitou část těla, a umožní člověku dále vykonávat běžné denní činnosti při zachování klidového stavu postižené části těla. Bandáží existuje velké množství určené pro různé části těla (nejčastěji pro fixaci krku, klíční kosti, ramene, hrudníku, horních končetin, stehen, kolen a hlezna).

K častým úrazům patří zlomeniny horní části těla, a to především zlomeniny ramene. Léčí se za pomoci ramenní bandáže, která slouží k fixaci postižené části těla.

1.2 Cíl práce

Cílem této práce je vytvoření technické části dokumentace ramenní bandáže se zaměřením na konstrukci stříhů v CAD systémech a jejich výstřih. Tento výstřih se bude dále odvíjet od toho, jaký je použit materiál.

Výsledkem bude technická dokumentace k tvorbě ramenní bandáže. Nakonec vypracujeme ekonomickou rozvahu.

Druhá kapitola nás obecně seznámí s různými typy bandáží, které se běžně používají s důrazem na ramenní bandáž. Ve třetí kapitole se seznámíme s konstrukcí ramenní bandáže a s vytvořením jednotlivých dílů tohoto výrobku. Ve čtvrté kapitole je

znázorněna technická příprava výroby ramenní bandáže. Pátá kapitola nás seznámí s CAD systémy (Computer Aided Design), které se dnes využívají v téměř každém průmyslovém odvětví. Šestá kapitola se bude zabývat stříhárenským procesem výřezu ramenní bandáže. V sedmé kapitole vytvoříme ekonomickou rozvahu. Na závěr zhodnotíme dosažené výsledky a navrhneme další možnosti v pokračování tohoto projektu.

1.3 Související projekty

Na tuto bakalářskou práci navazují projekty zabývající se problematikou výroby ramenní bandáže.

Bakalářská práce s názvem *Analýza pracovních operací při výrobě ramenní bandáže pomocí oborových sdružených normativů v programu Macenauer* [3] autorky Jany Brázdové popisuje operace při výrobě, které zahrnují technický náčrtek vytvořený v programu Techline, technický popis, a vytvoření norem pro jednotlivé operace. Druhá bakalářská práce s názvem *Optimalizace výrobního toku v procesu zhotovování ramenní bandáže* [6] autorky Petry Hýblové popisuje optimalizaci výrobního toku.

1.4 Firma HANDICAP, a. s.

Tato společnost byla založena v roce 1990. Od samého počátku se ve spolupráci s předními odborníky v oboru věnuje vývoji a výrobě ortopedických pomůcek pro krk, klíční kost, trup, stehno, koleno hlezno a horní končetinu.

Za dobu své působnosti se stala jednou z nejvýznamnějších českých firem v této oblasti. Značná část produkce je exportována do zahraničí, zejména do Itálie a Německa.

[5]

2 Bandáž

Bandáž je ortopedická pomůcka pomáhající podpírat určitou část těla. Účelem bandáže je dostatečná fixace postiženého místa. Bandáž může být zhotovena z různých materiálů, a to například z textilu vyztuženého kosticemi, z kůže s kovovými dlahami, či z umělé hmoty.

Nejčastěji je vyráběna z textilu, především z vysoce prodyšné elastické pruženky, neoprenu, froté, molitanu, speciálně tvrzeného molitanu potaženým bavlněným úpletem, polyesterových kuliček potažených bavlněným úpletem a zdravotně nezávadným asterixem [5].

2.1 Druhy bandáží

V této části si nejprve popíšeme jednotlivé typy bandáží, a poté se budeme věnovat konkrétní bandáži SAK.

2.1.1 Krční

Krční bandáž se fixuje krk, kterému slouží jako optimální podpora, a současně poskytuje pacientovi pohodlí (viz obr. 1). Fixuje také krční páteř po úrazech, pooperačních stavech, a při patologických změnách. Tato bandáž díky molitanu stabilizuje krk, zahřívá jej, a zároveň odlehčuje krční páteři.



Obr. 1 Krční bandáž

2.1.2 Klíční

Klíční bandáž je určena k fixaci klíční kosti po úrazech a chirurgických výkonech. Tato bandáž výborně fixuje klíční kost a acromio clavikulární kloub. Tuto bandáž lze také využít ke korekci vhodného držení těla, převážně při kulatosti zad (obr. 2).



Obr. 2 Klíční bandáž

2.1.3 Ramenní

Ramenní bandáží se fixuje horní končetina pod určitými úhly. Více úhlů je zvoleno proto, aby se zabránilo ztuhlosti ruky po dobu své fixace. Při pozdější rehabilitaci se tak ruka snadněji rozpohybuje.

2.1.4 Hrudní

Hrudní bandáží se fixuje jak bederní část těla, tak i oblast pasu a žeber (obr. 3). Díky této bandáži se části trupu zpevní a docílí se požadovaných výsledků. Ortopedická pomůcka se využívá hlavně v poúrazových a pooperačních stavech. Má vynikající stahující a stabilizační efekty dolní hrudní a bederní páteře. Dále podporuje správné držení těla a současně tělo zahřívá.



Obr. 3 Hrudní bandáž

2.1.5 Horní končetina

Bandáž pro horní končetinu se používá při poúrazových a pooperačních stavech horní končetiny, ke kterým patří i úrazy loketního kloubu, zápěstí i prstů (viz obr. 4), které se zafixují pomocí polohovací dlahy.



Obr. 4 Bandáž loketní

2.1.6 Stehenní

Stehenní bandáž jsou převážně návleky, které zpevňují postižené místo (viz obr. 5), a zároveň tepelně izolují. Tato ortopedická pomůcka se používá při poranění svalu v oblasti stehna, a také se využívá při doléčení sportovních zranění.



Obr. 5 Stehenní bandáž

2.1.7 Kolenní

Kolenní bandáž fixuje v extenzi 0° kolenní kloub (obr. 6). Tato bandáž nahrazuje sádrovou fixaci bérce, kolena a distální části stehna. Fixace je v extenzi kolenního kloubu. Využívá se při poranění vazů postranních i zkřížených, zlomenin v oblasti kolenního kloubu, a pooperačních ošetření při léčbě těchto stavů.



Obr. 6 Kolenní bandáž

2.1.8 Hlezno

Bandáž hlezna podporuje stabilitu kotníku a kompenzuje lehké a střední instability v hlezenním kloubu při postižení vazů (viz obr. 7). Použití ortézy je vhodné při pórůrazovém oslabení vazů, příznivě pomáhá při přetížení Achillovy šlachy. Elastický tlak zlepšuje vstřebávání otoků a hematomů po zhmoždeninách.



Obr. 7 Bandáž kotníku

2.2 Ramenní bandáž SAK

Ramenní bandáž SAK, kterou znázorňuje obr. 8, je jednou z mnoha bandáží, kterou vyrábí společnost Handicap, a. s. Benešov. Fixuje horní končetinu se zaměřením na postiženou část ramene, a zároveň fixuje horní končetinu pod určitým úhlem. Tento typ ramenní bandáže fixuje pod úhlem 45° proto, aby rameno neztuhlo, a mohlo se po odložení ortopedické pomůcky snadněji rozpohybovat (rehabilitace). Ramenní bandáž se skládá z těchto částí:

1. válec (polštář)
2. balonek jako opora ruky
3. popruh k přichycení ruky (letadlo)
4. obvodový pás
5. čert (klín)
6. nafukovací výplň válce z PVC
7. podpažní popruh
8. ramenní výztuha (tunel), popruh
9. trojzubec
10. popruh připojující válec

Nadále se budeme v tomto textu věnovat pouze této bandáži, konkrétně její tvorbě vytváření stříhů.



Obr. 8 Ramenní bandáž SAK

2.2.1 Materiálové složení

Používané textilie v medicíně jsou značně rozsáhlé, a využívají se v plné míře specifických vlastností, jako je pevnost, poddajnost, tvarovatelnost, pružnost, prodyšnost pro plyny a kapaliny a snadnost spojování, resp. oddělování [8]. Tyto materiály se nazývají neimplantační.

Ramenní bandáž je zhotovena z různých materiálů, a to:

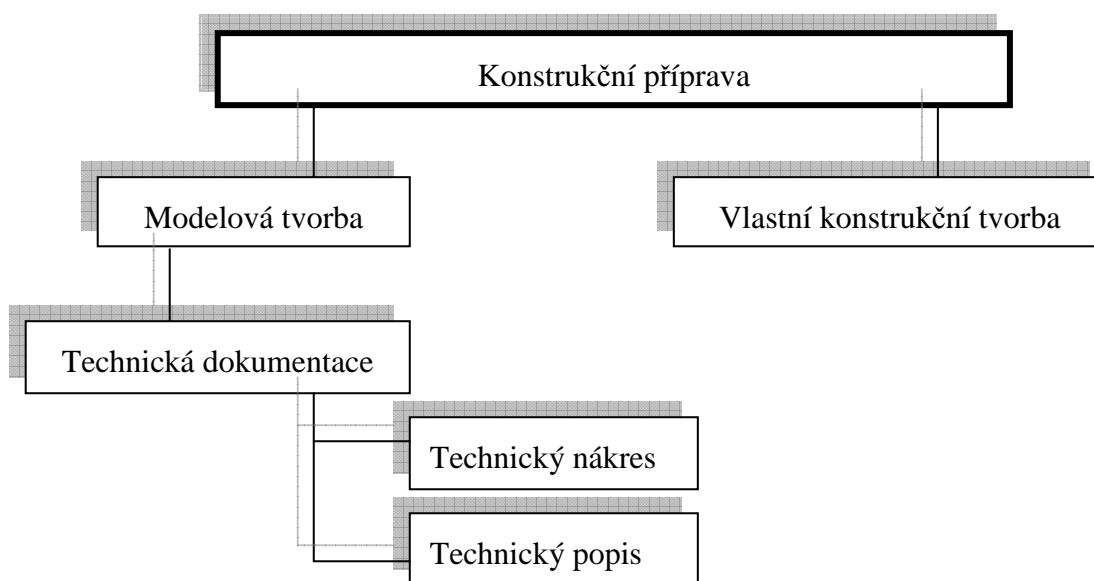
- nafukovacího válce z PVC
- trojzubce
- bavlněná lemovka
- triangl
- velcro pásy
- molitan rubní strany potažen froté
- oboustranný satex
- molitanový klín

- satex se zátěrem
- lycra
- pěnový balonek
- hliník

3 Konstrukční příprava výroby

Konstrukční příprava výroby je část technické přípravy výroby. Zahrnuje modelovou tvorbu od návrhu, jejího schválení, vytvoření kalkulace, až po přípravu podkladů pro výrobu v oblasti konstrukce.

Technická příprava výroby bandáže je rozčleněna na modelovou tvorbu a vlastní konstrukční tvorbu. Vše výše popsané znázorňuje schéma na obr. 9.



Obr. 9 Schéma technické přípravy výroby

3.1 Modelová tvorba

Modelová tvorba je výrobní etapa technické přípravy výroby. Hlavním úkolem je příprava návrhů a vylepšených bandáží pro ještě lepší, výkonnější a spolehlivější fixaci.

Každý návrh se připravuje jako součást nabídky, a musí projít schvalovacím procesem. Nový návrh vychází z prodeje předcházejícího výrobku s tím, že je vylepšený a promyšlený tak, aby upoutal zákazníka. Při vytváření nového návrhu se spolupracuje s útvary, jako jsou:

- zásobování
 - snaha mít výrobky z vhodných (kvalitních) materiálů (více upravených pro pohodlí člověka)
- odbyt
 - zkušenosti s prodejem předcházejícího výrobku.

Hodnocení modelu se provádí průběžně. Neprobíhá podle stanoveného řádu, ale podle toho, jak vyžaduje pracovní kolektiv. Na modelu se hodnotí:

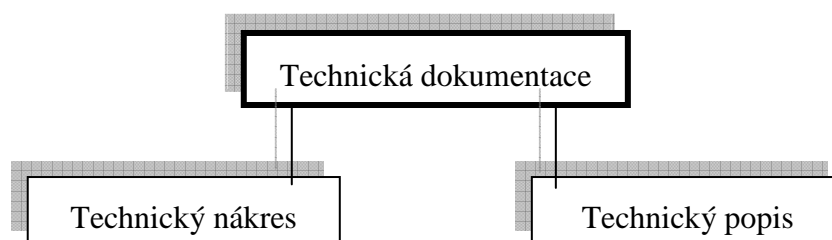
- výtvarnost a estetičnost vzhledu modelu
- konstrukce
- vhodnost pro průmyslové zpracování – technologičnost
- ekonomie

Pokud daný model splňuje veškerá tato hodnocení, tak je schválen. Dále se posuzuje dle ekonomického hlediska, kde se spočítá předběžná cena (kalkulace) a určuje se rentabilita výrobku (kdy se nám vynaložené náklady na výrobek vrátí). Pokud nesplňuje veškerá hodnocení, je zavržen. Takto připravený model výrobku (schválení) je připraven pro sjednání smlouvy [1].

Figurální model bandáže SAK na obr. 11 firma Handicap nevlastnila, proto jsem jej zhotovila sama.

3.1.1 Technická dokumentace ramenní bandáže

Technická dokumentace se skládá z technického nákresu ramenní bandáže a z technického popisu. Tuto skutečnost znázorňuje schéma na obr. 11.



Obr. 10 Schéma technické dokumentace



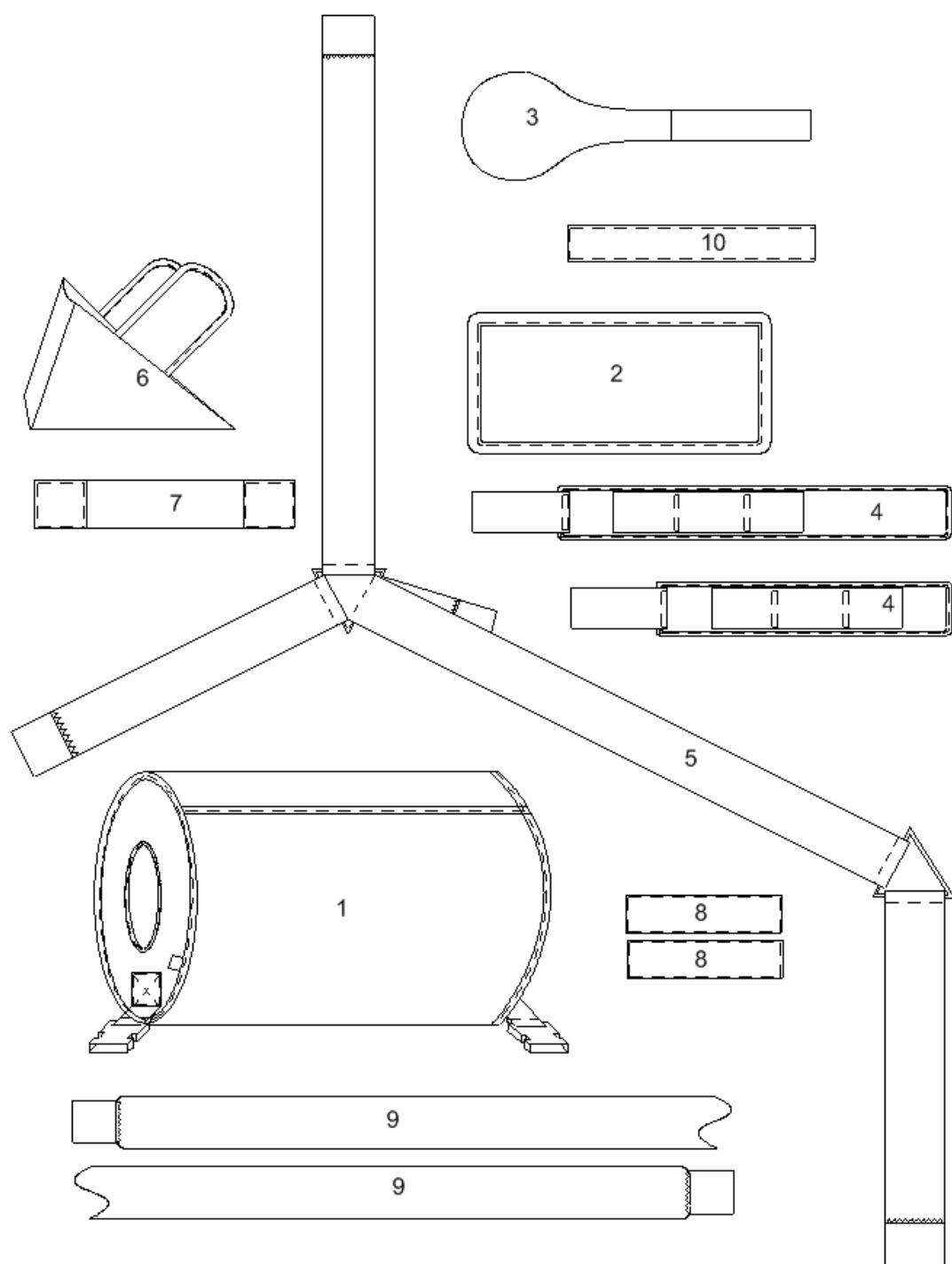
Obr. 11 Schválený model

Technický nákres

Technický nákres je grafické vyjádření výrobku ve zvoleném měřítku. Odpovídá skutečnosti daného výrobku (modelu). Je dáno, že se zhotovuje čelní pohled v měřítku 1:10, a zadní pohled v měřítku 1:20.

Výrobek bývá opatřen i nákresy detailů ve znázornění měřítkem 1:5. Také může být doplněn upozorňujícími nákresy detailů v témže měřítku 1:5. Vše znázorňuje obr. 12. Číslem 1 je označený polštář, číslo 2 znázorňuje ramenní výztuž, trojka značí oporu ruky (balónek), číslem 4 je opatřen popruh na uchycení předloktí k válci, číslo 5 označuje ramenní popruh, šestka klín, velcro pro přichycení klínu k paži je označeno číslem 7, velcro pro přichycení klínu číslem 8, pod devítkou je zobrazen obvodový popruh, a nakonec číslo 10 značí tunel na balónek.

[1]



Obr. 12 Technický nákres

[3]

Technický popis

Technický popis označuje slovní vyjádření tvaru, a zpracování výrobku z vnější a vnitřní strany. Stručný technický popis se udává pod technický náčrtek a charakterizuje výrobek několika málo větami.

Podrobnější technický popis se přidává k technickému náčrtu nebo samostatně, a je součástí technologické dokumentace. Poskytuje podrobné informace o výrobku. Popisuje vzhled, vypracování, a vybavení výrobku. Je rozdělen do několika částí tak, aby byly pokryty všechny jednotlivé díly výrobku. Technický popis musí obsahovat název výrobku nebo jeho označení, název zákazníka a jméno návrháře. Dále může být ve formě tabulky, která je vhodnější pro rychlou orientaci v popisu a snadné vyhledávání informací. Součástí tabulky technického popisu je společný náčrtek.

[1]

Technický popis ramenní bandáže SAK

1. Polštář

- Válec o šířce 37,5 cm a průměru 25 cm se dvěma podstavami
- Jedna z podstav má ve středu otvor o průměru 8 cm pro vsunutí nafukovacího válce z PVC
- Na podstavách jsou našity dva trojzubce se dvěma pásky o délce 12 cm a šířce 4 cm, na pásku je navlečena spona, a pásek je k podstavě přišitý psaníčkovým stehem 3x3 cm
- Švy jsou oblemované z lící strany bavlněnou lemovkou o šířce 2 cm
- Rozměry spony: šířka 5 cm, výška 1,5 cm, délka 5 cm

2. Ramenní popruh

- Skládá se ze čtyř popruhů, ramenní výztuhy, dvou triangelů a dvou návleků od trojzubců
- Popruh držící sponu se skládá ze dvou kusů o délce 39 cm, šířce 4 cm, z jedné strany přišit ke kovovému držáku, na druhé straně velcro přišité cik-cak stehem o velikosti 4x5 cm

- Popruh podpažní: délka 54 cm, šířka 5 cm, z jedné strany přišitý ke kovovému držáku, na druhé straně velcro přišité cik-cak stehem o velikosti 5x5 cm
- Popruh ramenní: délka 59 cm, šířka 5 cm, z jedné strany přišitý k trianglu, na druhé straně velcro přišité cik-cak stehem o velikosti 5x5 cm. Popruh je opatřen výztuhou: molitanem vyztužený tunel o rozměru 29x15 cm, z rubní strany podšití froté, a po celém obvodě oblemován, rohy jsou zakulaceny. Delší strany sešity k sobě rub na rub a navléknuta na ramenní popruh.

3. Obvodový popruh

- Z oboustranného satexu
- Popruh o délce 128 cm a šířce 5 cm, na obou koncích našit velcro o velikosti 5x5 cm, velcro je našit cik-cak stehem z jedné strany

4. Popruh na uchycení předloktí k válci

- Jeden popruh delší předloketní (na připevnění předloktí) a druhý kratší zápěstní (na připevnění zápěstí)
- Dva kusy, popruh vyztužený molitanem, z rubní strany froté, oblemovaný po celém obvodu lemovkou o šířce 2 cm, rohy zakulacené
- Velcro: délka 10 cm, šířka 5 cm, velcro přišit jednou stranou ke konci popruhu. Druhý velcro je našit na dvou místech na střed popruhu, délka 19 cm, šířka 5 cm

5. Klín

- Molitanový klín potažený textilií satex se zátěrem a lycrou, délka 17 cm, šířka 14 cm, výška 11 cm, snížení výšky v místě vytvarování 9 cm, do potahu jsou všity dva popruhy vyztužené molitanem, délka 18 cm, šířka 7 cm, z rubní strany je froté a ze tří stran je oblemován 2 cm lemovkou, za 1 cm všitý do potahu
- Umístění popruhu: délka strany 17 cm, z jedné strany 5,5 cm a z druhé 4 cm
- Velcro na přichycení popruhu k sobě: velcro - délka 26 cm, šířka 5 cm, na koncích našity po celém obvodě velcro o velikosti 5x5 cm

6. Opora ruky (balónek)

- Délka 33 cm, průměr 8 cm
- Materiál: pěna, potah z likry, hliník

7. Velcro na přichycení klínu

- Dva kusy, velcr sešitý k sobě po celém obvodě, délka 15 cm
- Šířka 4 cm
- Velcry jsou uchyceny na fix válci (polštář)

8. Tunel na balónek

- Velcry sešité k sobě ze tří stran, délka 24 cm, šířka 4 cm
- Tunel slouží k uchycení hliníkové opěry paže s balónkem

[3]

3.2 Konstrukční příprava

Konstrukce stříhu na ramenní bandáž se provádí na základě předloženého návrhu, který jsem vytvářela pro danou firmu. Při konstrukci stříhu se má vycházet z ověřeného základního stříhu, který firma nevlastní (pouze jeho šablony). Mým úkolem bude tyto konstrukční stříhy vytvořit.

Konstrukční příprava výroby spočívá v:

- plánování a přípravě podkladů
- stupňování stříhů podle velikostního sortimentu
- zhotovování stříhových šablon pro výrobu
- sestavení stříhové polohy.

[1]

Tato konstrukce je prováděna pomocí CAD systému AccuMark.

3.2.1 Plánování a příprava podkladů

Plánování a příprava podkladů je přípravná etapa pro vlastní konstrukční přípravu výroby. Plánování vychází z krátkodobého plánu výroby. Tento plán vyjadřuje potřebu přípravy stříhové dokumentace na konkrétní druhy modelů bandáží a vlastních kapacit konstrukční přípravy výroby. Upřesnění termínů vyhotovení stříhové dokumentace na příslušnou dekádu je řízeno útvarem řízení výroby, který zabezpečuje koordinaci všech předvýrobních etap souvisejících s hlavním výrobním procesem. Na takto stanovené termíny pro vyhotovení stříhové dokumentace navazuje určení technickohospodářských norem spotřeby materiálu a vlastní oddělovací proces.

Příprava podkladů zahrnuje stanovení velikostního sortimentu ke stupňování ze základní velikosti do všech požadovaných velikostí.

3.2.2 Stupňování stříhových dílů

Stupňování je zmenšování nebo zvětšování základních velikostí stříhového dílu po intervalech daných konstrukčními tabulkami rozměrů ve směru osy x a osy y kartézského (pravoúhlého) souřadného systému. Stupňování stříhové dokumentace je časově náročné. Podle použitých metod se dělí následovně:

Ruční metoda stupňování:

- nejpracnější, protože se provádí ručně. Vychází ze základní velikosti, na níž jsou vyznačeny hlavní a vedlejší body, které se pak spojují ručně.

Mechanická metoda:

- provádí se za použití různých mechanických pomůcek a to z:
 - Paralel–Grader: kruhové pravítko s poloměry, na kterých jsou odstupňované rozměry v hlavních bodech.
 - Variátor: stupňování se provádí v pravoúhlém souřadném systému. Připevňuje se na pracovní plochu, a umožňuje posuv v horizontálním a vertikálním směru.

Automatické systémy

- vychází ze základní velikosti, na níž jsou vyznačeny hlavní a vedlejší body, které se vkládají do počítače. Jedná se tedy o počítačové automatizované stupňování.

[1]

Model bandáže SAK se nestupňuje. Má pouze jednu velikost, která je univerzální.

3.2.3 Tvorba stříhových šablon

Transformace stříhových dílů do počítače byla provedena pomocí digitalizace a konstrukce přímo v CAD systému AccuMark. Tyto šablony lze pak vykreslit nebo vyřezat na plotteru.

Stříhové šablony pro oddělovací proces slouží pro zhotovení nákresu stříhového položení. Zhotovují se z tvrdého papíru nebo plastické fólie, aby byla zajištěna potřebná tuhost a trvanlivost při jejich opakovaném používání a manipulaci.

Stříhové šablony se pro výrobu zhotoví :

- ručně vystřihováním
- vyřezáváním na pásové pile
- automatickým vyřezáváním na plotteru

Hotové stříhové šablony musí mít své označení:

- číslo vzoru a název dílu
- velikost stříhového dílu
- technologické značky (např. nástřihy pro spojovací proces)

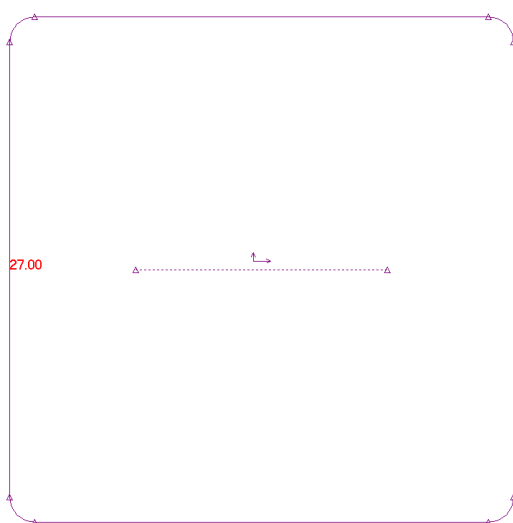
K vytvoření stříhových šablon pro různé druhy materiálu z vnitřní či vnější strany výrobku vypracuje výrobní konstruktér rozpisku všech stříhových dílků a součástí. Rozpiska spolu s technickým nákresem a popisem slouží jako doklad stříhové dokumentace pro oddělovací proces a technickohospodářské normy spotřeby materiálu.

[1]

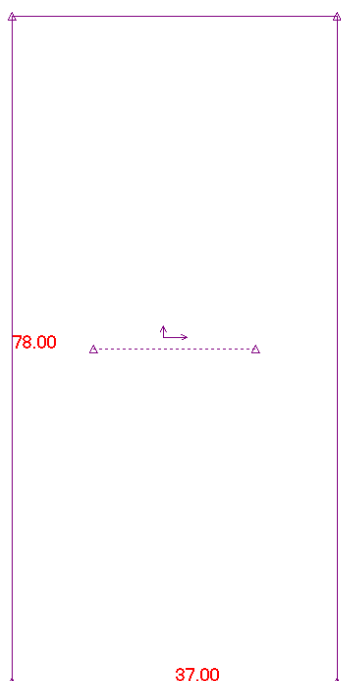
3.2.4 Střihové šablony

Nyní si ukážeme výsledky tvorby střihových šablon. Prvních pět bylo zhotoveno přímou konstrukcí v CAD systému AccuMark, poslední dvě transformovány pomocí digitalizéru do CAD systému. Podkladem pro střihové šablony a digitalizaci byl technický náčrtek s kótami, který jsem obdržela od firmy Handicap.

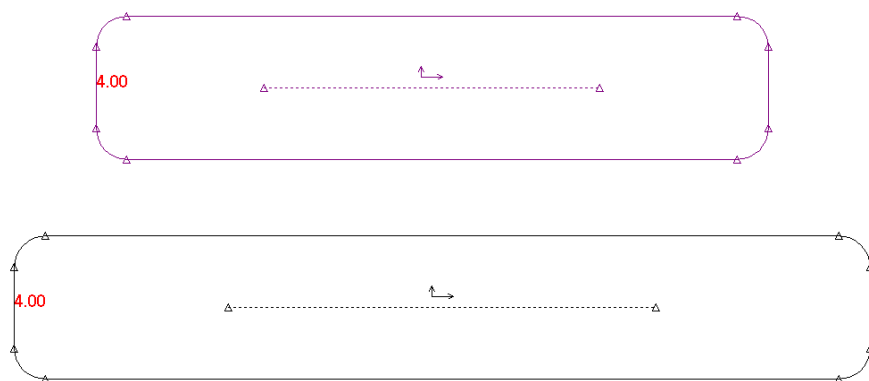
1. Ramenní výztuha



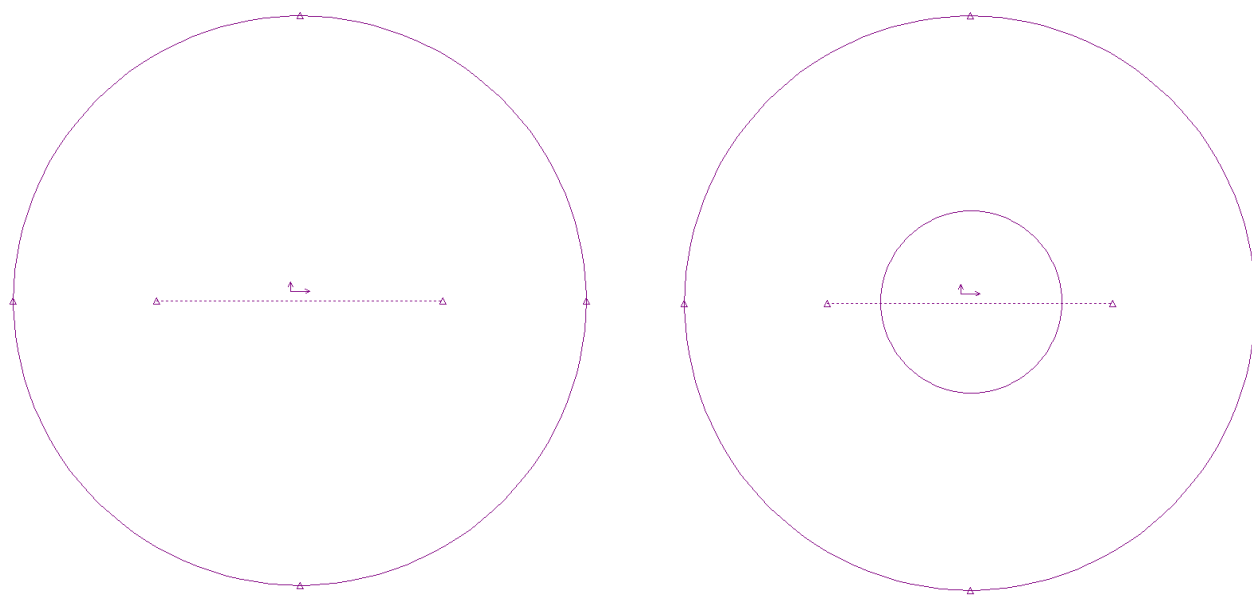
2. Plášť válcového polštáře



3. Popruh na uchycení předloktí k válci

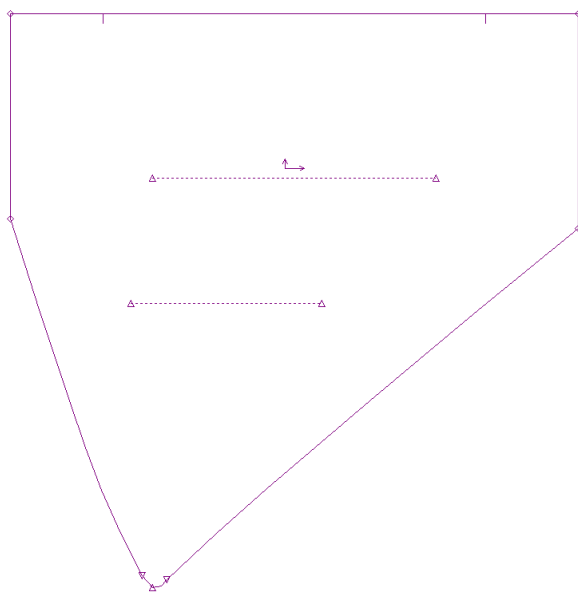


4. Bočnice válce



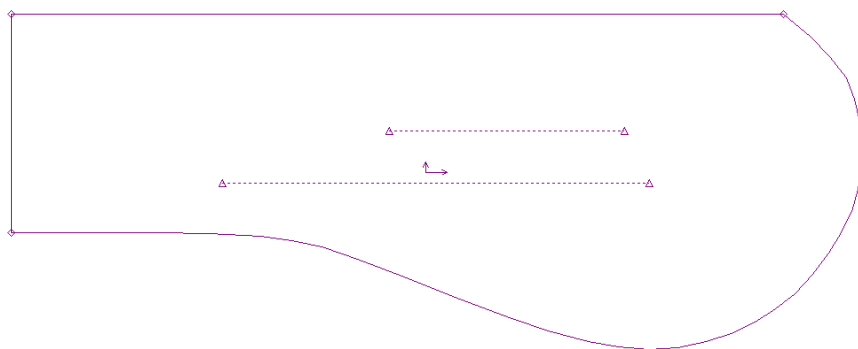
5. Klín – digitalizováno

Tento díl byl sesnímán do počítače přes ručně vytvořený stříh za pomoci digitalizační tabule a snímací hlavy dle souřadnic. Drobné nerovnosti byly upravovány v programu AccuMark.

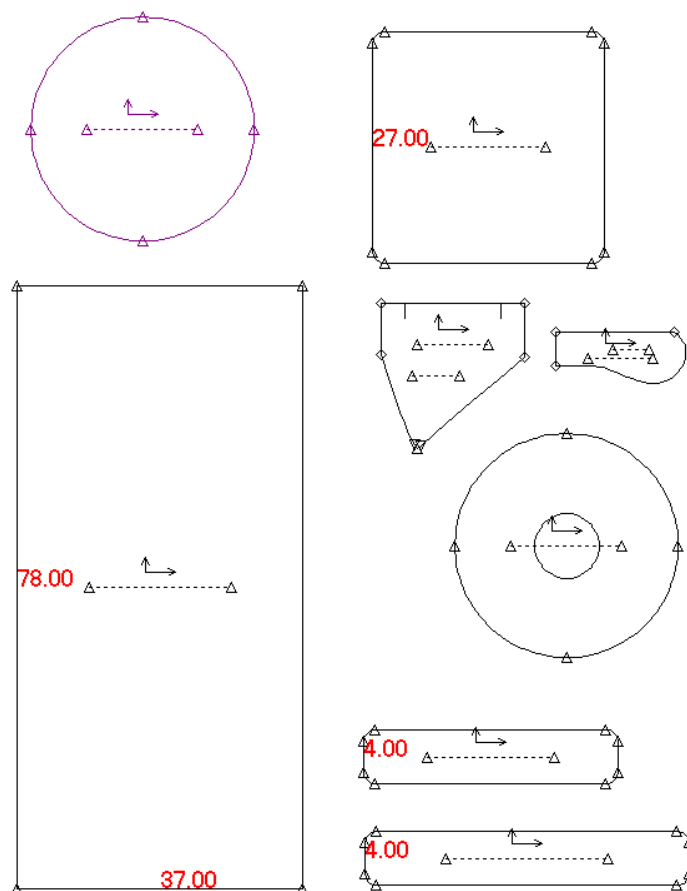


6. Balonek - digitalizováno

Tento díl byl sesnímán do počítače přes ručně vytvořený stříh za pomoci digitalizační tabule a snímací hlavy dle souřadnic. Drobné nerovnosti byly upravovány v programu AccuMark.



Seskupené jednotlivé díly na celé obrazovce.



3.2.5 Sestavení stříhových poloh

Stříhová poloha je umístění všech stříhových šablon pro daný materiál do šíře materiálu tak, aby byly dodrženy všechny zásady polohování, a zároveň byla spotřeba materiálu co nejmenší.

Položení šablon na polohový list, ve kterém je nejmenší mezišablonový odpad, se nazývá optimální poloha. Polohy slouží pro stanovení spotřeby a výtěžnosti materiálu, a také jako podklady pro oddělovací proces. Polohování se provádí v předvýrobní etapě v různém měřítku, ručně nebo v automatizovaném systému.

Zásady sestavení optimální stříhové polohy:

- Při sestavování náskresů stříhových poloh je nutno znát předem způsob pokládání, směr vlasu materiálu, vybarvení a dezén.

- Každá šablona musí být označena číselně či značkou dané ramenní bandáže, velikostí a zvláštními značkami, které vyjadřují, jak s nimi musí být nakládáno.
- Stanovení korekčních přídavků, které dovolují posunutí šablon, aby mohlo být provedeno u některých stříhových součástí vyrovnání (např. u vzorových materiálů - velikosti vzoru).
- Při sestavování nákrešů stříhového položení musí být dosaženo co nejmenší spotřeby materiálu a co nejnižších časových nákladů.
- Zakončení polohy musí být do roviny a využita celá šíře materiálu.
- Délka polohy je omezena délkou nakládacích stolů.

Vícepolohy (dvojpohy, trojpolohy, čtyřpolohy)

Vícepolohy vznikají kombinací malých a velkých velikostí, nebo kombinací vícedílného výrobku v jednom listě polohy. Využití vícepoloh se snižuje spotřeba materiálu.

Výtěžnost materiálu

Výtěžnost se stanovuje poměrem skutečné využité plochy materiálu k celkové spotřebě. Je základním parametrem při hodnocení nákladů na výrobek.

Výtěžnost lze stanovit vážením nebo výpočtem plochy. Výtěžnost se stanoví dle následujícího vzorce:

$$V = \frac{H_d}{H_p} * 100 [\%], \text{ kde:}$$

H_d = plocha (váha) dílu

H_p = plocha (váha) celého polohového listu

[1]

4 Technologická příprava výroby

Tato kapitola se zabývá technologickou částí, kterou podrobně zpracovala kolegyně Jana Brázdová ve své bakalářské práci [3].

Úkolem technologické přípravy výroby je zajistit dokonalý chod výroby a zabezpečit zvyšování produktivity práce. Pro splnění tohoto cíle se vypracovává technologická dokumentace. Technologická příprava výroby určuje technickohospodářské normy na spotřebu základního materiálu a času, zabezpečuje kontrolu kvality výroby a výrobků, a připravuje podklady pro předběžné určení kalkulace ceny výrobku.

Technologická část zahrnuje:

- soupis operací
- pracovní analýzu
- pracovní předpis
- výrobní postup
- dispoziční schéma výroby
- materiálové karty
- dílenské šablony
- technologické listy pracovních operací
- normy spotřeby práce
- technicko hospodářské normy
- další technologické podklady

4.1 Soupis operací

V této části si popíšeme výrobní postup pro jednotlivé díly ramenní bandáže, tedy pro polštář, ramenní popruh, obvodový popruh, popruh na uchycení předloktí k válci, klín, opora ruky – balónek, velcro pásku na přichycení klínu a tunel na balónek. Jednotlivé operace určeny dle [3].

4.1.1 Polštář

1. Sešít za 0,5 cm šev velký polštář
2. Olemování středového švu velkého polštáře
3. Olemování středového otvoru na podstavě
4. Našití trojzubce na automatu 2x
5. Našití etikety Medi
6. Montáž velkého polštáře
7. Olemování podstavy 2x

4.1.2 Ramenní popruh

1. Olemování výztuhy (tunel)
2. Sešití výztuhy (tunel)
3. Našití velcro pásky na popruh (59 cm)
4. Našití velcro pásky na popruh (58 cm)
5. Našití velcro pásky na popruh (39 cm) 2x
6. Přišití popruhu na trianql 59
7. Přišití popruhu na trianql 58
8. Přišití popruhu na trianql 39 (2x)

4.1.3 Obvodový popruh

1. Našití velcro pásky na popruh 128 (2x)

4.1.4 Popruh na uchycení předloktí k válci

1. Olemování kratšího popruhu (letadlo)
2. Našití velcro pásky na automatu na konec kratšího popruhu (letadlo) + nůžky
3. Našití velcro pásky na automatu na kratší popruhu (letadlo)
4. Olemování delšího popruhu (letadlo)
5. Našití velcro pásky na automatu na konec delšího popruhu (letadlo) + nůžky
6. Našití velcro pásky na automatu na delší popruh (letadlo)

4.1.5 Klín

1. Prošití křídla na klín (čerta) 2x
2. Olemování křídel na klín (čerta) 2x
3. Montáž klínu (čert)
4. Navlečení molitanu do klínu

5. Našít na velcro pásku (vlas) velcro pásku 5x5 cm (ostrý) z obou stran

4.1.6 Opora ruky – balónek

1. Sešítí potahu na balonek
2. Navlečení potahu na balonek

4.1.7 Velcro páska na přichycení klínu

1. Sešít velcro pásku (ostrý, vlas) 4x15 cm (čtyř stran) 2x

4.1.8 Tunel na balónek

1. Sešít velcro pásku (ostrý, vlas) 4x25 cm (tří stran)

5 CAD systémy

S rozvojem techniky a technologií stoupají nároky na modernizaci, rychlost a efektivnost výrobního procesu. Z tohoto důvodu jsou počítačové systémy nezbytnou součástí každé větší společnosti, a to zejména v oblasti technické přípravy výroby.

Výpočetní technika je základem automatizace průmyslové výroby. Zavedení počítačů předcházela snaha o výrobu velkých sérií levných výrobků a využití výpočetní techniky k řízení strojů. Z těchto důvodů bylo nutné vytvořit speciální programové vybavení.

Vznikly CAD systémy (Computer Aided Design), tedy programy pro navrhování, a CAD/CAM systémy pro počítačem podporovanou výrobu. Jak již bylo v úvodu naznačeno, tato práce je zaměřena na přípravu konstrukční dokumentace pro výrobu ramenní bandáže v CAD systémech.

[4]

5.1 Charakteristika CAD systémů

CAD je anglická zkratka Computer Aided Design, která v překladu znamená počítačem podporovaný design. CAD systémy se zabývají navrhováním, konstrukcí, stupňováním a polohováním. Jejich funkcionalitu můžeme uplatnit v oděvnickém, strojním, obuvnickém a stavebním průmyslu.

V oděvním průmyslu se s výpočetní technikou setkáváme v administrativě, skladovém hospodářství, technické přípravě výroby a expedici výrobků. Dovoluje využívat velký počet řešení (výrobků), což je ručním způsobem možné dosáhnout jen velmi těžko, nebo s velkým pracovním úsilím.

Konstruování, stupňování a polohování je s CAD systémem poměrně rychlé. Zaručuje nám kvalitní výstup a vysokou přenost v návrhu. První systémy zabývající se technologií konstrukce, stupňováním a polohováním vznikly již v roce 1971.

Za použití výpočetní techniky a těchto systémů se výrazně omezila ruční namáhavá práce. Ta byla příčinou vysokého fyzického zatížení pracovníka při ruční tvorbě konstrukce, stupňování a polohování. CAD systémy dovolují při tvorbě modelu značnou flexibilitu a pružnost, která manuální konstrukcí není vždy možná [4].

Mezi zahraniční společnosti vyvíjející CAD systémy používané v oděvnictví patří:

- AccuMark
- Investronica
- Assyst
- Lectea

Z českých společností můžeme vybrat následující:

- ClassiCAD
- Parmel

CAD systémy jsou tvořeny hardwarovým a programovým vybavením. Hardwarovým prostředkem je obvykle osobní počítač (PC) s dalšími doplňky, pomocí kterého pracovník ovládá CAD systém (software).

Hardware pro CAD systém je tvořen:

- centrální řídicí jednotkou (CPU)
- paměťovou jednotkou (RAM)
- digitizérem
- grafickým displejem (GPU)
- vstupní a výstupní jednotkou (I/O)
- plotterem
- cutterem

Software CAD systémů obvykle obsahuje:

- navrhování modelu
- digitalizaci, modelování a tvorba dílů
- správu databáze vzorů a dílů
- stupňování dílů
- automatické polohování
- interaktivní polohování
- tvorba technické dokumentace vzorů
- tvorba stříhových poloh pro proužkový, kárový a hladký materiál
- materiálové a cenové kalkulace
- výstup stříhových dílů a poloh na tiskárně, plotteru nebo cutteru

5.2 Návrhy využití CAD systémů pro ramenní bandáž

Popisovaný druh ramenní bandáže se nestupňuje, proto můžeme CAD systém využít při polohování či tvorbě šablon. Stříhová dokumentace byla po podrobném seznámení zpracována v CAD systému AccuMark. Na základě těchto stříhových šablon by si mohla firma Handicap nechat šablony vyřezat na plotteru. Ty mohou být z měkkého papíru nebo tvrdého kartonu.

Dále by bylo možné na základě šablon vytvořit stříhovou polohu v programu AccuMark, který by si firma musela pořídit zároveň s plotterem. Handicap, a. s. je menší společností, a zakoupení celého systému by znamenalo značné finanční náklady. Navrhuji, aby si stříhové polohy nechávali vytvářet u různých firem, které podobné systémy vlastní (např. Oděvní podnik, a.s Prostějov, MODĚVA oděvní družstvo Konice). Případně je možné služeb výše zmíněných společnosti využít i pro tvorbu šablon.

Vytvořenou polohu externí firmou lze dále vyřezat na jednotlivé díly řezací pilou či ručním řezacím strojkem, který již firma Handicap vlastní.

Třetím návrhem je pořízení systému pro přenos a transformaci dat s názvem Die Maker XQ společnosti ClassiCAD, s.r.o. Slouží k výrobě šablon z pokladů vytvořených příslušnými CAD systémy. Obsahuje i funkci pro automatické polohování. Pomocí něj by společnost Handicap přenesla data do externí firmy, která by vytvořenou polohu vyřezala. Polohu lze vyřezávat ve třech i více kusech, limitem jsou parametry nakládacího stolu (šířka a délka).

6 Stříhárenský proces

Stříhárenský proces je fází hlavního výrobního procesu. Dochází v něm k přeměně oděvního materiálu na požadovaný soubor dílů a součástí budoucího výrobku, tedy ke změně formy pracovních předmětů pomocí pracovních prostředků a pracovních sil. Jeho cílem je rozdělení plošné textilie na díly a součásti oděvní výroby.

Na technologii pro oddělování jsou kladeny požadavky na správné vytvoření nálože (dle materiálu), přesné oddělování (co nejpřesnější výřez, co nejmenší spotřeba materiálu) a racionalizaci (uplatňování mechanizace a automatizace).

Celý proces je prováděn na stříhací dílně, která by měla být vybavena příslušným zařízením. Technologie stříhání (výřezu) se řídí technologickou dokumentací.

6.1 Oddělovací plány

Označení oddělovací (nářezový) plán vzniklo z praktického použití v průmyslu, kde se doslova plánuje řezání materiálu. Ve skutečnosti se však jedná o celý soubor matematické teorie, která je stále velmi aktivně zkoumána. Plošné (2D) oddělovací plány představují pravděpodobně nejčastěji počítačem řešenou variantu (dále existují jednorozměrné, trojrozměrné i více rozměrné plány).

U plošných plánu se jedná především o plánování výroby z materiálů, jejichž výška je zanedbatelná (např. textil, papír, plech), případně o materiály, kde se výška nevyužívá (např. výroba nábytku z dýhované dřevotřísky).

Oděvní průmysl je typickým zástupcem odvětví, kde se využívají především oddělovací plány pro mnohoúhelníky (polygony) a formát materiálu potencionálně nekonečné délky. Dalším specifikem tohoto odvětví je nejčastěji nulová (zanedbatelná) síla řezu a omezená možnost rotace dílů (typicky je dovoleno otočení v krocích 90 stupňů, případně žádná rotace není dovolena).

Častým požadavkem dále bývá omezení umístění dílu v závislosti na vzoru látky a párování některých dílů z důvodu navázání vzoru. Tato omezení pro umístění dílů sice dovolují omezit prohledávaný prostor možných výsledků, ale současně komplikují zadání samotné úlohy a interpretaci výsledku. Tato specifika a velký objem materiálů

tvořící významnou část ceny finálních výrobků vede k nutnosti vývoje nástrojů speciálně optimalizovaných pro oděvní průmysl (CAD systémy) [9].

6.2 Stříhárenský proces pro výrobu ramenní bandáže

Firma Handicap, a. s. pracuje v prostorově omezených prostorách, a tedy není možné instalovat stříhárenskou linku, kterou využívají větší průmyslové podniky. Stříhárenská linka by měla obsahovat:

- zvedací zařízení
- nakládací zařízení
- nakládací stůl
- stříhárenský stůl
- oddělovací zařízení

Do stříhárenského procesu pro ramenní bandáž bych dle návrhu v kapitole 5.2 zahrнула následující tři varianty:

- vyřezání dílů pomocí stříhových šablon
- vytvoření stříhové polohy u externí firmy
- vytvoření stříhové polohy externí firmou včetně vyřezávání

6.2.1 Vyřezání dílů pomocí stříhových šablon

První variantou je využití stříhové šablony. Měly by být vytvořeny ze šablonového papíru, aby se rychle neopotřebovávaly.

Na základě stříhových šablon se stanoví šířka a výška nálože pro požadovaný počet ramenních bandáží. Náloží je myšleno navrstvení textilií, což je uspořádání vrstev materiálu od dvou a více na sobě ležících listů. Nálož si musí firma Handicap sama vytvořit.

Vlastními prostředky si poté vyřezou jednotlivé díly nahrubo ručním řezacím strojkem, a pásovou pilou jemně vyřezou díly a součásti.

Po oddělovacím procesu se jednotlivé díly zkompletují a expedují na dílnu, kde proběhne spojovací proces.

Ruční řezací strojky

Ruční řezací strojky se od sebe liší tvarem řezacího nože. Prvním typem je nůž vertikální pro tvarově náročnější díly. Druhým je nůž kotoučový pro rovné a mírně zaoblené díly. Používají se pro řezání převážně nahrubo, výjimečně pro výřez velkých dílů.

Řezací stroje s pásovým nožem

Jednoučelové stroje určené k provedení přesného výřezu částí a dílů. Z hlediska typu pracovní desky řezacího stroje jsou dodány buď s klasickou deskou, nebo deskou se vzduchovým polštářem nebo vakuem.

6.2.2 Vytvoření stříhové polohy u externí firmy

Druhou variantou je vytvoření stříhové polohy v programu AccuMark externí firmou, která tento systém vlastní.

Společnost Handicap může této možnosti využít právě proto, že jsem stříhovou dokumentaci ramenní bandáže vytvářela v programu AccuMark. Data jim předám, a na základě nich si nechají vytvořit polohu pro výřez. Při zakoupení plotteru si pak budou moci vytisknout polohu na papír.

Polohy by byly vytvářeny na papír s termolepivou vrstvou, aby nedocházelo k posunu při samotném vyřezávání. Sami si pak vyřezou jednotlivé díly nahrubo ručním řezacím strojkem, pro jemné vyřezání dílů a součástí se použije pásová pila.

Po oddělovacím procesu se jednotlivé díly zkompletují a expedují se na dílnu, kde proběhne spojovací proces.

6.2.3 Vytvoření stříhové polohy externí firmou včetně vyřezávání

Třetí variantou je přenechání tvorby stříhových poloh externím firmám, a současně je jimi nechat vyřezávat.

Prováděla by se za pomoci programu pro přenos (transformaci) dat s názvem Die Maker XQ společnosti ClassiCAD, s.r.o., který by společnost Handicap zakoupila. Die Marker XQ slouží k výrobě šablon z pokladů vytvořených příslušnými CAD systémy. Pomocí něj by si mohla firma Handicap, a. s. poslat data do firem, které by jim celou polohu vyřezaly.

7 Ekonomická rozvaha

V této kapitole si popíšeme jednotlivé varianty výše popisovaného výrobního procesu ramenní bandáže a vypočítáme cenové náklady pro každý ze tří zvolených postupů.

Těmi jsou následující:

- využití stříhové šablony
- vytvoření stříhové polohy v programu AccuMark externí firmou, která tento systém vlastní, zakoupení plotteru
- přenechání tvorby stříhových poloh externím firmám, a současně je jimi nechat vyřezávat

Nakonec si zhodnotíme všechny tři případy ve výsledné tabulce cenových nákladů, a z dlouhodobého hlediska nejvýhodnější variantu doporučíme firmě Handicap, a.s.

7.1 Využití stříhových šablon

Společnost Handicap by si nechala vytvořit stříhovou dokumentaci od externí firmy, do které je zahrnuta cena za konstrukci stříhu, modelování, vykreslení na kartónový (šablonový) papír. Musíme myslet na to, že do ceny je nutné zahrnout ještě mzdu za obsluhu u plotteru, elektřinu a dopravu včetně veškeré údržby strojů.

Tvorba stříhové dokumentace		cena	počet dílů	počet velikostí	počet poloh	Cena celkem
Konstrukce stříhu	hlavní	200	3	1	0	600 Kč
	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	5	1	0	250 Kč
						925 Kč
Modelování	hlavní	200	2	1	0	400 Kč
	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	6	1	0	300 Kč
						775 Kč
Vykreslení	hlavní	10	0	1	0	0 Kč
	vedlejší	5	1	1	0	5 Kč

						5 Kč
Materiál - kartónový papír	kreslící	5	0	0	0	0
	kartónový	15	20	1	0	300 Kč
						300 Kč
Cena celkem s DPH 19%						2005 Kč
2389,95						

Tabulka 1: Cena za přípravu konstrukční dokumentace

Výřez šablon		cena	počet dílů	počet velikostí	počet poloh	Cena celkem
	hlavní	30	3	1	0	90 Kč
	vedlejší	15	6	1	0	90 Kč
Cena celkem s DPH 19%						180 Kč
214,20						

Tabulka 2: Cena za výřez šablon

	Cena bez DPH	Cena s DPH
Mzda obsluhy u Plotteru	200 Kč	238 Kč
Elektrická energie	160 Kč	190,40 Kč
Údržba, opravy	100 Kč	119 Kč
Doprava	150 Kč	178,50 Kč

Tabulka 3: Ceny za investice externí firmě

Na základě stříhových šablon se stanoví šířka a výška nálože pro požadovaný počet ramenních bandáží. Nálož si musí firma sama vytvořit, a sama si musí zhotovit polohu ramenní bandáže. Podle těchto šablon se pak obkreslují díly na vrchní list nálože, a poté se vyřezou jednotlivé díly nahrubo ručním řezacím strojkem. Pásovou pilou jemně vyřezou díly a součásti. Po oddělovacím procesu dojde ke kompletaci jednotlivých dílů a expedici na dílnu, kde proběhne spojovací proces.

7.2 Vytvoření stříhové polohy v programu AccuMark a zakoupení plotteru

Firma Handicap si nechá vytvořit stříhovou dokumentaci u externí firmy. K dokumentaci je přičtena cena za konstrukci stříhu, modelování a tvorbu polohy.

Tvorba stříhové dokumentace		cena	počet dílů	počet velikostí	počet poloh	Cena celkem
Konstrukce stříhu	hlavní	200	3	1	0	600 Kč
	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	5	1	0	250 Kč
						925 Kč
Modelování	hlavní	200	2	1	0	400 Kč
	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	6	1	0	300 Kč
						775 Kč
Vkreslení	hlavní	10	0	1	0	0 Kč
	vedlejší	5	1	1	0	5 Kč
						5 Kč
Tvorba polohy	hlavní	15	3	1	0	45 Kč
	vedlejší	10	6	1	0	60 Kč
						105 Kč
Materiál - kartónový papír	kreslicí	5	0	0	0	0
	kartónový	15	0	1	0	0 Kč
						0 Kč
Cena celkem s DPH 19%					1810 Kč	
2153,9						

Tabulka 4: Cena za přípravu konstrukční dokumentace

Při zakoupení plotteru HP DesignJet 500 by si už jen nechávali posílat data stříhové dokumentace od externí firmy, a po vložení do počítače by tak mohli vykreslovat

střihovou polohu sami. Vykreslení by se provádělo na lepidlový papír, který by nakupovali v rolích.

	Cena bez DPH	Cena s DPH
Plotter HP DesignJet 500	55 000 Kč	65 450 Kč
Papír lepidlový (1x role) šíře 152 cm	1200 Kč	1428 Kč

Tabulka 5: Ceny za investice vložené do firmy

Na základě této střihové polohy se stanoví šířka a výška nálože pro požadovaný počet ramenních bandáží. Nálož si musí firma sama vytvořit včetně vytvoření polohy ramenní bandáže. Na vrchní list nálože se nalepí střihová poloha, a poté se vyřezou jednotlivé díly nahruho ručním řezacím strojkem, pásovou pilou jemně vyřezou díly a součásti. Po oddělovacím procesu se jednotlivé díly zkompletují a expedují na dílnu, kde proběhne spojovací proces.

7.3 Vytvoření střihové polohy externí firmou a současné vyřezání polohy

V této variantě si firma Handicap nechá vytvořit střihovou dokumentaci od externí firmy. K dokumentaci je přičtena cena za konstrukci střihu, modelování, tvorbu polohy, vykreslení, a materiálu na polohu.

Tvorba střihové dokumentace		cena	počet dílů	počet velikostí	počet poloh	Cena celkem
Konstrukce střihu	hlavní	200	3	1	0	600 Kč
	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	5	1	0	250 Kč
						925 Kč
Modelování	hlavní	200	2	1	0	400 Kč

	opakovaný	75	1	1	0	75 Kč
	vedlejší	50	6	1	0	300 Kč
						775 Kč
Vkreslení	hlavní	10	0	1	0	0 Kč
	vedlejší	5	1	1	0	5 Kč
						5 Kč
Tvorba polohy	hlavní	15	3	1	0	45 Kč
	vedlejší	10	6	1	0	60 Kč
						105 Kč
Materiál - kartónový papír	kreslící	5	20	0	0	100 Kč
	kartónový	15	0	1	0	0 Kč
						100 Kč
Cena celkem s DPH 19% 2272,90 Kč					1 910 Kč	

Tabulka 6: Cena za přípravu konstrukční dokumentace

Dále musí myslet na to, že do ceny zahrnou ještě mzdu za obsluhu u plotteru, mzdu na obsluhu u cutteru, výřez polohy na díly a součásti, elektřinu, veškeré údržby strojů a dopravu. Po zakoupení programu Die Maker XQ by mohla firma Handicap, a.s. poslat data do firem, které by jim celou polohu vyřezaly.

	Cena bez DPH	Cena s DPH
Plotter HP DesignJet500	55 000 Kč	65 450 Kč
Mzda obsluhy u Plotteru	200 Kč	238 Kč
Mzda obsluhy u Cutteru	200 Kč	238 Kč
Elektrická energie	160 Kč	190,40 Kč
Údržba,opravy	100 Kč	119 Kč
Doprava	200 Kč	238 Kč
Papír lepidlo v metrech	300 Kč	357 Kč
Koupě programu Die Maker XQ	100 000 Kč	190 000 Kč

Výřez nálože	1480 Kč	1761,20 Kč
--------------	---------	------------

Tabulka 7: Ceny za investice externí firmě a koupě programu do vlastní firmy

Po zkompletování a dovozu z externí firmy jsou jednotlivé díly expedovány na dílnu, kde proběhne spojovací proces.

7.4 Porovnání nákladů

V této části si porovnáme všechny tři variant stříhárenského procesu, a vypočítáme cenové náklady pro jednotlivé varianty.

7.4.1 První varianta

První varianta – využití stříhových šablon - je možná, firma by si musela nechávat tvořit konstrukční dokumentaci společně s výřezem šablon. Dále by museli investovat do nákladů externí firmy, které na tento výřez šablon vynaloží (včetně dopravy).

7.4.2 Druhá varianta

Druhá varianta - vytvoření stříhové polohy v programu AccuMark a zakoupení plotteru - se zdá být nejvýhodnější. Budou si muset pouze nechávat vytvářet konstrukční dokumentaci a kupovat lepivý papír na tisk polohy. Zakoupení plotteru HP DesignJet 500 jim umožní samostatně tisknout polohu. Zakoupený plotter si může firma také postupně odepisovat.

7.4.3 Třetí varianta

Třetí a zároveň poslední varianta – vytvoření stříhové polohy externí firmou a současné vyřezání polohy – se jeví jako méně výhodná. Firma by si musela nechat externě vytvořit kompletní konstrukční dokumentaci. Dále vzniknou náklady spojené s investicí do programu pro přenos dat, přes který by se rozesílala data dalším externím firmám, u kterých by byla zapolohovaná nálož vyřezávaná. Je třeba také přičíst náklady externí firmy, které na tento stříhárenský proces vynaloží (včetně dopravy).

Na základě mého uvážení bych jako nejvýhodnější zvolila druhou variantu. Doporučuji firmě Handicap, a.s. přenechat tvorbu konstrukční dokumentace externí firmě, a zároveň vlastními finančními prostředky zakoupit plotter na vykreslování poloh.

Kalkulace pro všechny tři navržené případy

Náklady přímé:			
	1.	2.	3.
	Vytvoření šablon	Vytvoření polohy ext. firmou	Vytvoření polohy a výřez ext. firmou
	<i>Kč bez DPH</i>	<i>Kč bez DPH</i>	<i>Kč bez DPH</i>
Tvorba stříh. dokumentace	2 005	1 810	1 910
Výřez šablon	180	0	0
Mzda obsluhy u plotteru	200	0	200
elektrická energie	160	0	160
údržba,opravy	100	0	100
Kartónový (šablonový) papír v metrech	300	0	0
doprava	150	0	200
Plotter HP DesignJet500	0	55 000	0
Papír lepidlový (role) v šíři 152 cm	0	1 200	0
Papír lepidlový v metrech	0	0	300
Koupě programu Die Maker XQ	0	0	100 000
Výřez nálože	0	0	1480
Mzda obsluhy u cutteru	0	0	200
Náklady celkem	3 095	58 010	104 552

Tabulka 8: Kalkulace třech druhů návrhů

8 Závěr

V závěrečné kapitole zhodnotíme celý postup při realizaci práce na téma „Technická dokumentace ramenní bandáže“. Nejprve shrneme uvažovaný cíl práce, a v sekci výsledky práce podrobněji popíšeme, co se podařilo realizovat. Práci zakončí celkový přínos projektu pro společnost Handicap, a. s., a informace o souvisejících projektech.

8.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo zhotovit technickou dokumentaci ramenní bandáže SAK společnosti Handicap, a. s. zaměřenou na konstrukční část řešenou v CAD systému AccuMark včetně výstřihu ramenní bandáže. Součástí je tvorba ekonomické rozvahy.

Technická dokumentace obnáší konstrukční přípravu výroby, tvorbu stříhových šablon, a jednotlivých dílů ramenní bandáže. Práce také zahrnuje porovnání jednotlivých technologických postupů s ohledem na finanční náklady.

Výsledkem je kromě technické dokumentace doporučení společnosti Handicap, které ekonomické řešení je pro ně výhodné, a navržení vhodného stříhárenského procesu.

8.2 Výsledky práce

Výsledkem mé práce je podrobný postup při tvorbě ramenní bandáže a konstrukční příprava, kterou jsem vytvářela v CAD systému Accumark. Procesu konstruování předcházelo důkladné seznámení se s aplikací AccuMark.

Návštěvou akciové společnosti Handicap jsem získala základní přehled o výrobním postupu, a obdržela potřebné informace ke snadnější tvorbě technické dokumentace v CAD systému. Bakalářská práce navrhuje tato řešení:

1. Tvorba šablony u externí firmy z kartonového (šablonového) papíru:

Společnost Handicap by si nechávala tvořit konstrukční dokumentaci společně s výřezem šablon u externí firmy. Investice spočívá v úhradě nákladů externí firmy, která na tento výřez šablon vynaloží (včetně dopravy).

2. Tvorba stříhové polohy v programu AccuMark a zakoupení plotteru:

Společnost Handicap, a. s. by si nechávala vytvářet konstrukční dokumentaci externí firmou, která by jim posílala data v DWF. Přijatá data by se poté zaslala

na vlastní plotter. Ten vyžaduje pro provoz pouze zakoupení lepidla na tisk polohy. Zakoupení plotteru HP DesignJet 500 umožní tisk polohy svépomocí. Plotter lze postupně účtne i daňově odepisovat.

3. Tvorba stříhové polohy a současné vyřezání nálože externí firmou:

Třetí možností je nechávat tvořit společně konstrukční dokumentaci a výřezy u externích firem. Ke zhotovení výřezu by si museli zakoupit program pro přenos dat Die Maker XQ, který předá data s polohou do externí firmy (za účelem vyřezání nálože). Investice zahrnuje uhrazení nákladů externí firmy, která zajišťuje samotné řezání (včetně dopravy).

Z ekonomického hlediska a dle mého doporučení bych pro firmu Handicap, a.s. zvolila variantu druhou, tedy nechávat si vytvářet stříhové polohy v programu AccuMark externí firmou a zakoupit vlastní plotter.

8.3 Přínos práce a související projekty

Přínosem této bakalářské práce bylo především vytvoření technické dokumentace CAD systémem AccuMark – dosud podobné materiály firma Handicap, a. s. nevlastnila. Dále spadá přínos v rozhodnutí, který stříhárenský postup je z dlouhodobého hlediska pro firmu nejvhodnější.

Na tuto bakalářskou práci navazují další dva projekty zabývající se problematikou výroby ramenní bandáže. Všechny byly vytvářeny také pro firmu Handicap, a. s.

Prvním je bakalářská práce s názvem „*Analýza pracovních operací při výrobě ramenní bandáže pomocí oborových sdružených normativů v programu Macenauer*“ autorky Jany Brázdové, která popisuje operace při výrobě. Zahrnuje také technický náčrtek vytvořený v programu Techline, technický popis, a vytvoření norem pro jednotlivé operace.

Druhým je bakalářská práce s názvem „*Optimalizace výrobního toku v procesu zhotovování ramenní bandáže*“ autorky Petry Hýblové popisující optimalizaci výrobního toku.

Použitá literatura

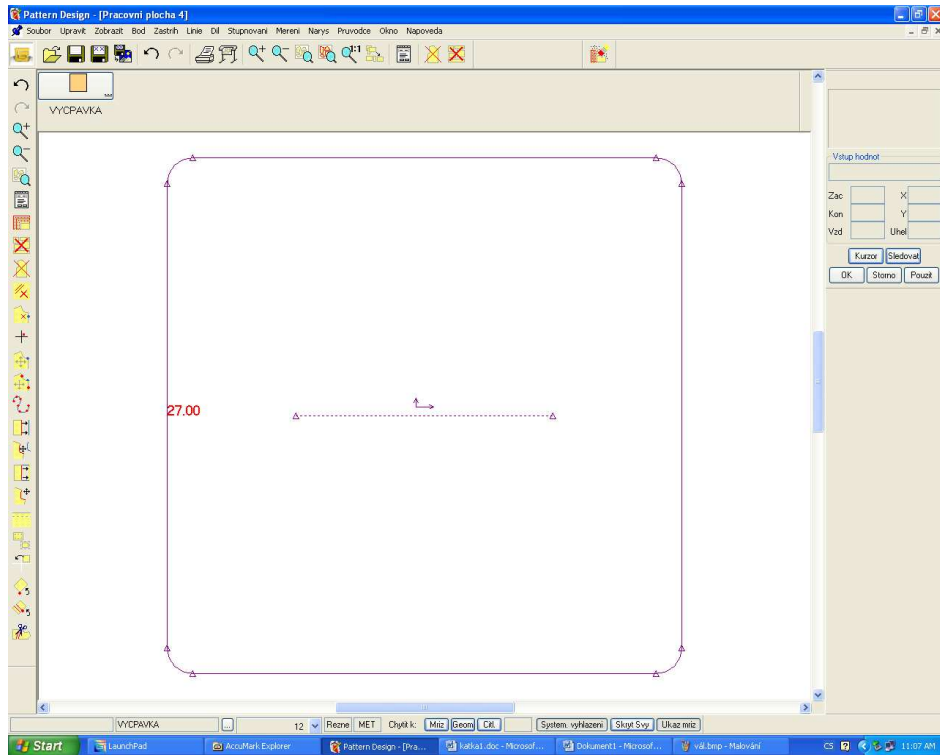
- [1] HAVLÍČEK, F. a kol.: *Technická příprava a organizace v oděvní výrobě*, Fakulta textilní, Technická univerzita Liberec, 2006
- [2] Kolektiv autorů: *Pokroky vědy a techniky v textilním průmyslu - oděvnictví*, SNTL, Praha, 1981
- [3] BRÁZDOVÁ, J.: *Analýza pracovních operací při výrobě ramenní bandáže pomocí oborových sdružených normativů v programu Macenauer*, BP 433/09, Fakulta textilní, Technická univerzita Liberec, 2009
- [4] VEBROVÁ, M.: *Studie CAD systémů pro přípravu konstrukční dokumentace pro měřenkovou výrobu*, BP 333/05, Fakulta textilní, Technická univerzita Liberec, 2005
- [5] HANDICAP, a. s.: Katalog výrobků [online], poslední úprava dne 15. 5. 2009, [cit. 2009-03-24].
URL <<http://www.handicap.as/indexf933.html?lang=cze&page=catalogue>>
- [6] HÝBLOVÁ, P.: *Optimalizace výrobního toku v procesu zhotovování ramenní bandáže*, BP 439/09, Fakulta textilní, Technická univerzita Liberec, 2009
- [7] KALAS Sportswear, s.r.o.: *Lycra Power* [online], poslední úprava dne 17. 3. 2009. [cit. 2009-03-24].
URL <http://www.kalas.cz/cz/index.php?show_page=text&sekcce=5.3.52.>>
- [8] MILITKÝ, J.: *Technické textilie vybrané kapitoly*, Liberec, 2007, ISBN 80-7083-590-7, str. 237.
- [9] HÁJEK, P.: *Problematika nářezových plánů*, Diplomová práce, Fakulta Informatiky, Masarykova Univerzita, Brno, 2006, 47 s.

9 Příloha č. 1

V této příloze si ukážeme jednotlivé snímky z programu AccuMark.

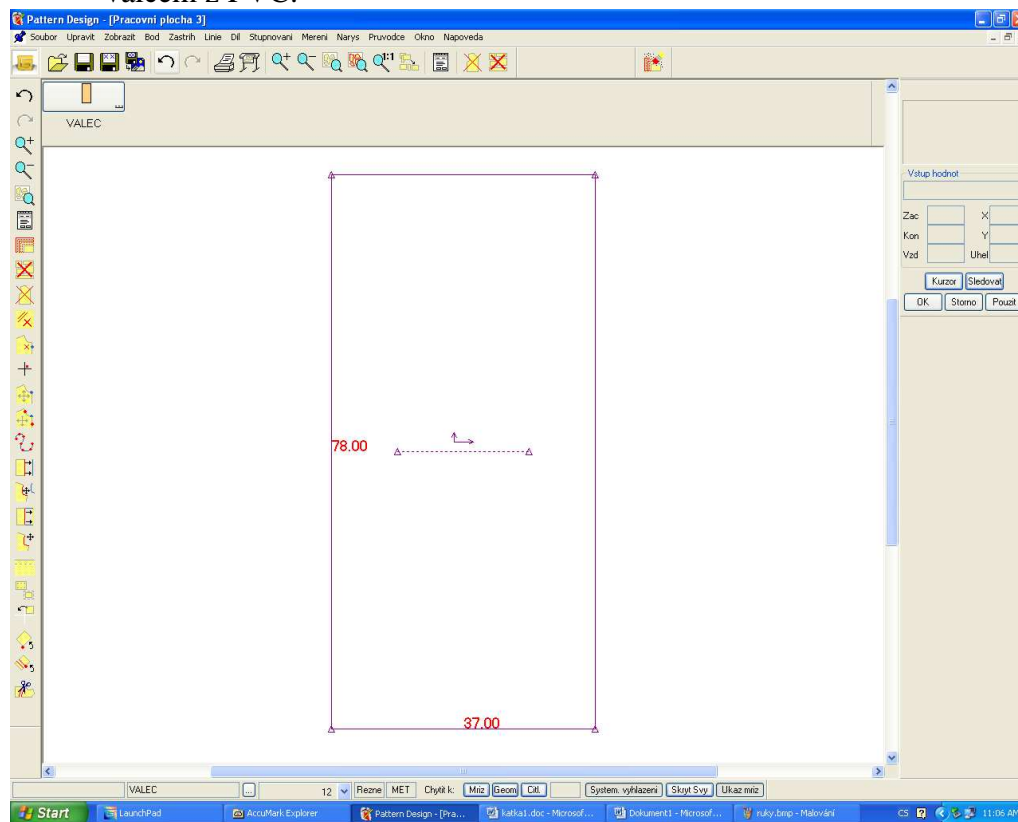
Ramenní výztuha:

- tento snímek znázorňuje ramenní výztuž proti otlacení.



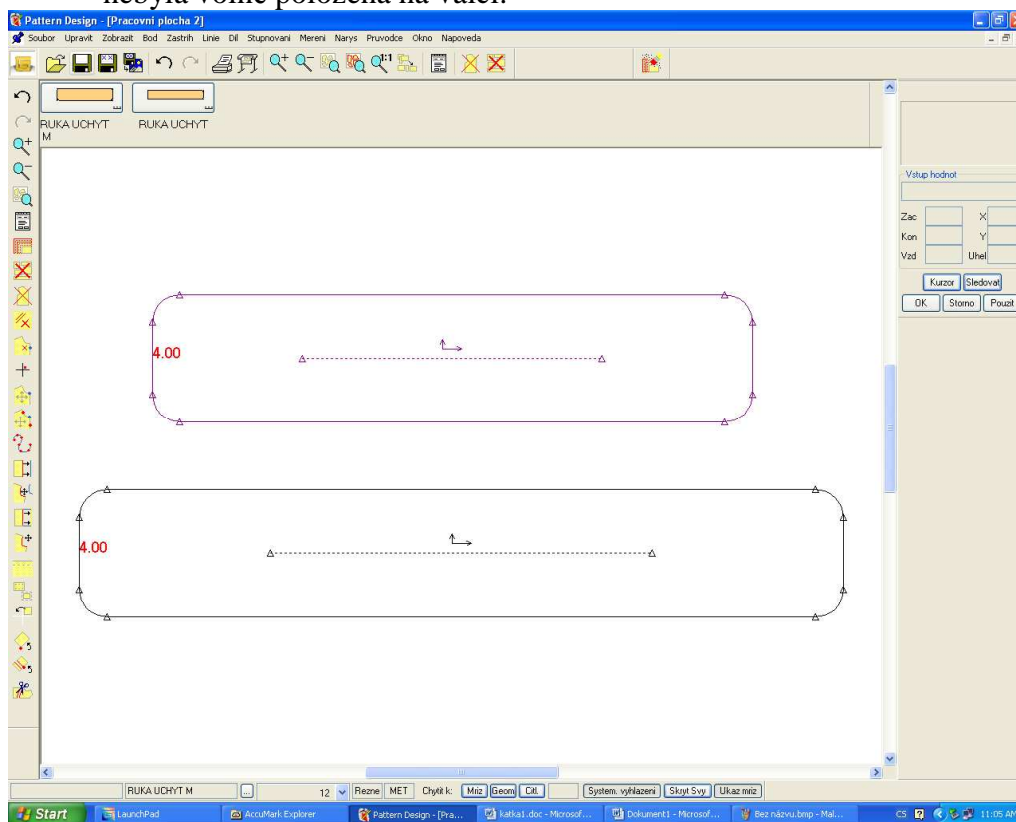
Plášť válcového polštáře:

- tento snímek znázorňuje plášť válce, který bude po sešití vyplněn nafukovacím válcem z PVC.



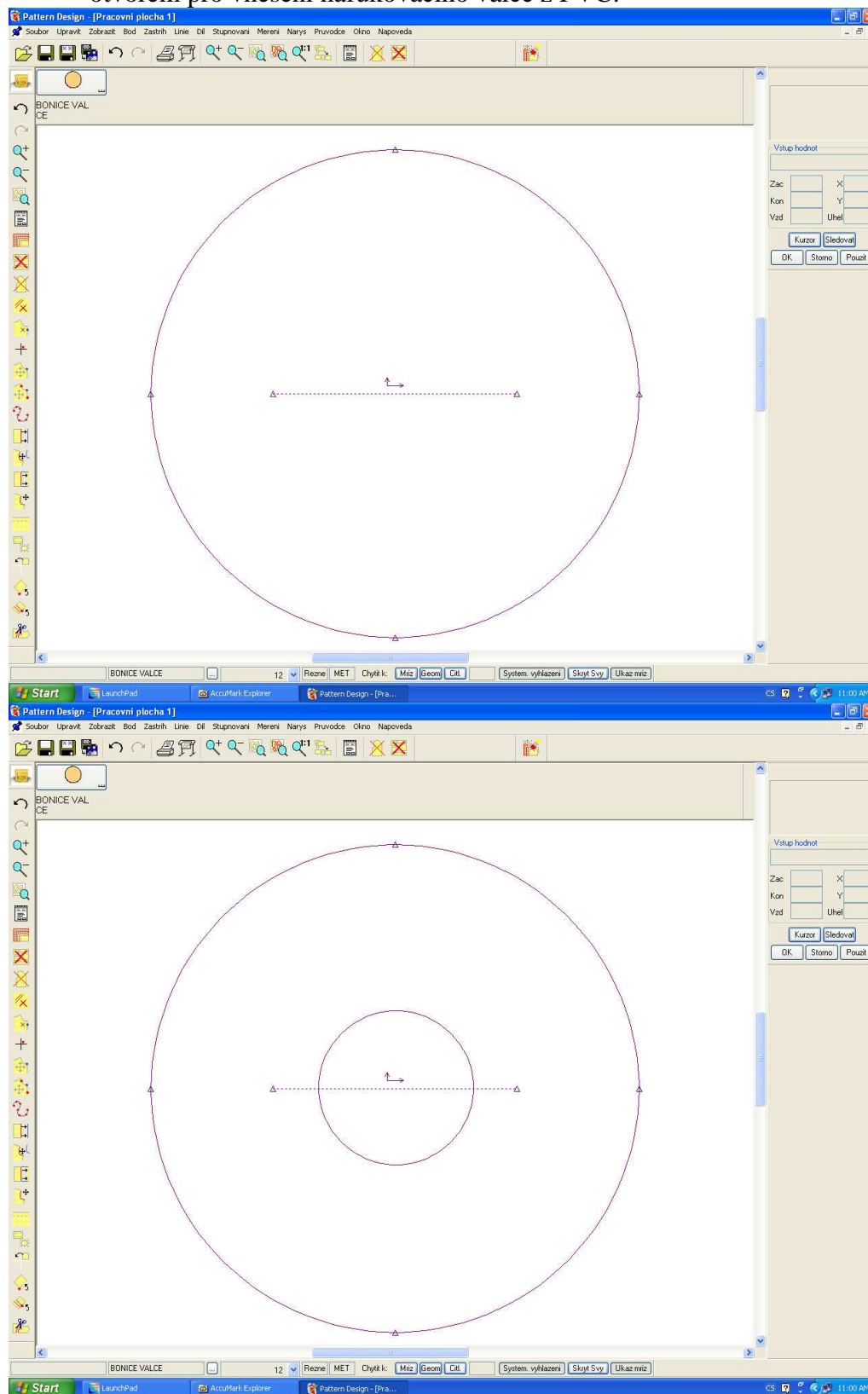
Popruh na uchycení předloktí k válci

- tento obrázek znázorňuje popruhy na uchycení předloktí k válci, aby ruka nebyla volně položena na válci.



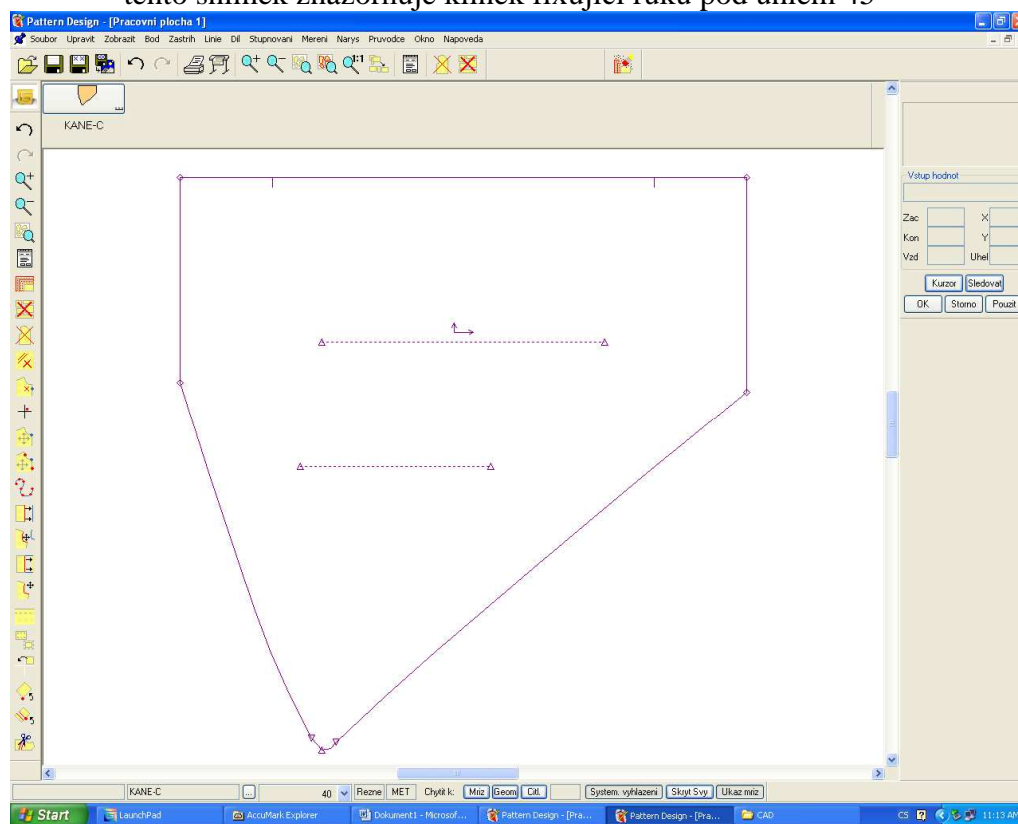
Bočnice válce

- následující snímky znázorňují bočnice válce. Jedna bočnice je opatřena otvorem pro vnesení nafukovacího válce z PVC.



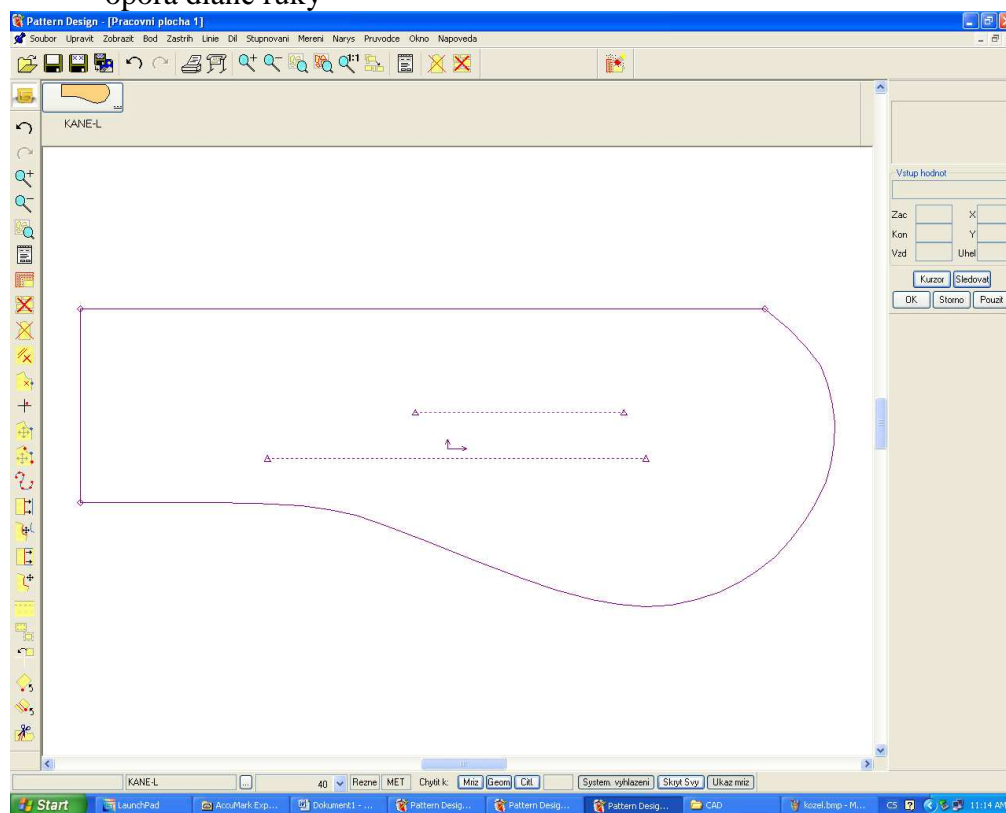
Klín – digitalizováno

- tento snímek znázorňuje klínek fixující ruku pod úhlem 45°



Balonek - digitalizováno

- následující obrázek znázorňuje povlak na balonek, který bude sloužit jako opora dlaně ruky



Seskupené jednotlivé díly na celé obrazovce.

- poslední obrázek nám znázorňuje vytvořené jednotlivé díly na ploše programu AccuMark.

